

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADA A SEGURANÇA
PÚBLICA E DIREITOS HUMANOS

Fernanda Emidio

RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

Araranguá, 28 de Maio de 2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
ATRAVÉS DO PROGRAMA DE GERAÇÃO AUTOMÁTICA DA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DA UFSC

Fernanda Emidio

RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

Trabalho de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de especialista em Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicada a Segurança Pública e Direitos Humanos. Sob a orientação do Professor Juarez Bento da Silva.

Araranguá, 28 de maio de 2016

Fernanda Emidio

RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

Trabalho de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de especialista em Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicada a Segurança Pública e Direitos Humanos.

Orientador

Título/Instituição

Examinador

Título/Instituição

Examinador

Título/Instituição

Dedicatória opcional. “Dedico este trabalho àquela pessoa em especial...”

A dedicatória é formatada com o estilo “Dedicatória”. Não leva título. Caso a dedicatória seja muito extensa, altere o estilo “Dedicatória”, no item parágrafo espaçamento antes para menos de 500 pt, caso seja menor que esta, altere para mais de 500 pt.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que me ajudaram na elaboração deste trabalho: Em geral inclui agradecimentos: ao coordenador e/ou orientador, professores, instituições, ou pessoas que colaboraram de forma especial na elaboração do trabalho.

Epígrafe geral. Também podem ser colocadas epígrafes no início de cada capítulo.

Autor da epígrafe

RESUMO

A antropologia forense trata-se de uma ciência aplicada em casos de investigações e perícias com o intuito de reconstituir ou reconstruir uma cena, uma imagem ou acontecimento e, assim, fornecer respostas clara aos questionamentos de investigadores e peritos. Trata-se de uma ferramenta muito importante no que tange a identificação de vítimas de crimes, por exemplo, que por algum motivo não podem ser identificadas e, assim, a partir do crânio é possível recriar uma imagem semelhante à sua aparência real. Este trabalho objetiva realizar estudo sobre as tecnologias computacionais que podem ser utilizadas para reconstrução facial forense e identificar quais os pontos craniométricos essenciais nesse processo, tendo como justificativa a dificuldade de identificação das vítimas em casos em que passam muito tempo enterradas ou são submetidas a outras condições como fogo, etc. Procedeu-se de um estudo bibliográfico com base nos escritos de diferentes autores, com o intuito de verificar como eles avaliam a reconstrução facial forense e sua capacidade de demonstrar a face do indivíduo, o realismo e a proximidade da face real. Identificou-se que existem diferentes métodos para a obtenção de imagens e sua inserção em um programa computadorizada, como tomografia computadorizada, fotogrametria, modelagem ou escaneamento, cada uma a ser aplicada de acordo com os recursos disponíveis pela instituição que demanda desse resultado. Após a obtenção das imagens do crânio sob diferentes ângulos, procede-se de sua inserção em programa computadorizada, muitas vezes com capacidade de comunicação com outros programas e, assim, com base nos pontos craniométricos, bem como a inserção de músculos e tecidos, obtém-se a recriação da face do crânio do qual se dispõe. Tal tecnologia vem sendo desenvolvida ao longo dos anos e, no presente, diferentes pesquisadores apontam sua grande valia, com resultados extremamente satisfatórios e, assim, capaz de atuar como uma ferramenta no sentido de inibir a impunidade em crimes diversos, nos quais o criminoso utiliza-se de meios para evitar o reconhecimento facial, por arcada dentária ou DNA.

Palavras-chave: Antropologia forense. Cadáver. Reconstrução facial. Pontos craniométricos.

ABSTRACT

Forensic anthropology is a science applied in cases of investigations and expertise to rebuild or reconstruct a scene, an image or event and thus provide clear answers to the questions of researchers and experts. This is a very important tool in identifying victims of crimes, for example, that for some reason cannot be identified and, from the skull, it is possible to recreate an image similar to its real appearance. This work aims to study the computational technologies that can be used for forensic facial reconstruction and to identify the essential craniometric points in this process, justifying the difficulty of identifying the victims in cases where they are buried too much or are subjected to other conditions such as fire, etc. A bibliographic study was carried out based on the writings of different authors, in order to verify how they evaluate forensic facial reconstruction and its capacity to demonstrate the face of the individual, the realism and the proximity of the real face. It was identified that there are different methods for obtaining images and their insertion into a computerized program, such as computerized tomography, photogrammetry, modeling or scanning, each one to be applied according to the resources available to the institution that demands this result. After obtaining the images of the skull under different angles, it is inserted in a computer program, often with the ability to communicate with other programs and, therefore, based on the craniometric points, as well as the insertion of muscles and tissues, the re-creation of the face of the skull is obtained. This technology has been developed over the years and, at present, different researchers point out its great value, with extremely satisfactory results and, thus, capable of acting as a tool to inhibit impunity in various crimes, in which the offender uses means to prevent facial recognition, by dental arch or DNA.

Keywords: Forensics anthropology. Corpse. Facial reconstruction. Craniometric points.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pontos Craniométricos.....	23
--------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pontos craniométricos	22
Figura 2: Visão da calota craniana	30
Figura 3: Junção das suturas	31
Figura 4: Junção das suturas	31
Figura 5: Comparativo estruturas do crânio homem x mulher	32
Figura 6: Comparativo estruturas do crânio homem x mulher	33
Figura 7: Medição da largura e comprimento	34
Figura 8: Caveira importada do programa Blender 3D	40
Figura 9: Modelagem dos músculos importada do programa Blender 3D	40
Figura 10: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada – crânio aos tecidos moles.....	41
Figura 11: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada – crânio aos tecidos moles.....	42
Figura 12: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	14
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 OBJETIVOS	15
1.4.1 Objetivo Geral	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 ANTROPOLOGIA FORENSE	17
2.2 RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE	19
2.2.1 Craniometria e pontos craniométricos	21
2.3 PERFIL, IDENTIFICAÇÃO MÉDICO LEGAL.....	28
2.3.1 Pontos craniométricos na identificação do sexo	31
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
4 DESENVOLVIMENTO	37
4.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE.....	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de demonstrar quais os pontos antropométricos que devem ser avaliados através de análise dos ossos do crânio, conforme concepções apresentadas por estudos em antropologia forense, estabelecendo definições dos acidentes cranianos que possam resultar no desenvolvimento de uma ideia de como é a face dos restos mortais que estão sendo estudados.

A antropologia médico legal abrange processos realizados para identificação humana, é o trabalho de analisar um conjunto de caracteres, propriedades, atributos que tornam cada ser único. Em sua contextualização básica, a antropologia forense estuda a identificação humana, de cadáveres esqueletizados, corpos decompostos, é a ciência que em sua totalidade tem a missão de atribuir um perfil a os restos mortais que se está analisando, para posteriormente buscar uma identificação, desta forma tornando esclarecendo uma morte ou a identidade do cadáver (MORAES, MIAMOTO, 2010).

A reconstrução facial auxilia diretamente nas investigações criminais, uma vez que com a identificação da vítima se pode dar um norte nas investigações (motivo do crime, possíveis desavenças, ameaças sofridas), identificar o cadáver é o primeiro passo para que se possa implantar qualquer procedimento, a *causa mortis* por sua vez apresenta importância médico legal, que propicia reformular o episódio que causou o óbito, e que pode ou não ser fruto de um crime.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As tecnologias vêm sendo cada vez mais desenvolvidas e aplicadas a diferentes áreas sociais e, no que tange a área forense, o mesmo vem ocorrendo. Investigações e perícias demandam de ferramentas que permitam máxima aproximação com o cenário real. Existem casos em que a realidade, seja sobre um fato, seja sobre a identidade de um indivíduo, é desconhecida e, assim, procede-se da aplicação da antropologia forense.

Moraes e Miamoto (2010) afirma que obter dados sobre a face de um indivíduo é uma atividade que pode atender um papel social, no sentido de permitir que se reconstrua a face de um familiar distante ou de alguma personalidade, porém, mais do que isso, tem papel indispensável na antropologia, permitindo o alcance de conhecimentos mais aprofundados sobre o homem de períodos antigos e, no que tange o cenário de segurança pública, trata-se de

uma ferramenta para a identificação de cadáveres e *causa mortis* e, assim, pode auxiliar na prisão do responsável pela morte.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Quais análises antropológicas devem ser realizadas nos ossos do crânio para definir idade, ancestralidade, gênero, e a partir desses dados apresentar a reconstrução facial a fim de obter a identificação do cadáver em questão.

1.3 JUSTIFICATIVA

O notável crescimento da violência e o requinte na crueldade de tal, causa preocupação de ordem pública. No Brasil, segundo Lessa (2010, p. 3) “a análise dos dados de mortalidade da década de 1980 lhe garantiu o posto de segunda causa de óbito no país a partir de 1989, contribuindo com 15,3% da mortalidade geral, atrás apenas das doenças cardiovasculares”.

Essa violência crescente muitas vezes resulta em óbitos, comumente ossadas encontradas são de natureza de morte violenta, para que se possa avaliar a natureza do óbito, e a identidade do cadáver temos a antropologia forense, que avalia os ossos e que extraí informações valiosas que auxiliam na investigação.

A antropologia forense no Brasil ainda é um ramo da ciência pouco estudada, pouco se investiu em qualificação, não possuímos poucos profissionais capacitados para realização de análises dos ossos no intuito de fazer identificação.

É bastante comum o encontro de cadáveres esqueletizados, esses cadáveres são encaminhados aos IMLs onde se deve fazer a análise para que se identifique o sexo, idade, com os dados antropométricos e com software adequados é possível ter a imagem próxima da face do cadáver.

Já dispomos de tecnologias que revelam a imagem da face de uma pessoa pela análise do crânio, propomos fazer o levantamento dos dados que devem ser estudados nos ossos para conhecer essa face, que nos levará a uma possível identificação.

Essas análises em antropologia forense requerem qualificação, conhecimento e habilidade, conhecer os ossos e os pontos a serem avaliados, propomos nesse estudo conhecer a fundo os ossos do crânio e seus acidentes, estudar as técnicas e os pontos a serem analisados

para que se tenha um escaneamento facial e, assim, seja possível revelar a face do crânio em questão.

Segundo Under (2012, p. 2):

“O sexo deverá ser sempre o primeiro parâmetro biológico a ser estimado, pois os métodos utilizados para a estimativa da idade à morte, a estatura e as afinidades populacionais dependem do conhecimento deste parâmetro”.

A reconstrução facial é de vital importância, pois essa informação já desconsidera um número significativo de hipóteses quanto a identidade do cadáver.

Conforme Carnim (2012, p. 2):

Quando o antropólogo verifica que de fato, o caso apresenta relevância médico-legal, que se trata, na realidade, de material ósseo humano recente e que se trata de um caso de antropologia forense em sentido restrito, a fase seguinte do exame pericial será proceder a estimativa dos quatro parâmetros que constituem o perfil biológico: sexo, idade à morte, estatura e afinidades populacionais. Estes parâmetros biológicos correspondem a uma identificação genérica, isto é, limitam o grupo de potenciais suspeitos, excluindo todos aqueles que não se enquadrem no perfil biológico definido.

A análise antropológica permite extrair informações importantes na descrição das características do esqueleto analisado, desta forma, delimitando informações para que se possa fazer a identificação, principalmente quando se existe uma suspeita de identidade, é possível fazer o comparativo dos dados.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar os ossos do crânio, estabelecer pontos importantes para realização da reconstrução facial forense computadorizada.

1.4.2 Objetivos Específicos

Realizar estudo sobre os principais pontos craniométricos essenciais para a reconstrução facial forense.

Estudar as tecnologias utilizadas para reconstrução facial forense

Estudar as formas de análise dos ossos do crânio a fim de definir o sexo, idade, em cadáver esqueletizado a fim de realizar a reconstrução facial forense.

Entender os softwares existentes, quais pontos devem ser estudados e avaliados para que se consiga simular uma face ao crânio estudado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANTROPOLOGIA FORENSE

A antropologia é o estudo do homem nos seus aspectos morfológicos, comportamentais e sua evolução como um todo. Trata-se de uma ciência que busca a compreensão do homem de forma mais ampla, com base nos fatores que incidem sobre sua vida e suas características (FARIA, 2015).

Segundo Vanrelli (2011, p. 578), pode-se afirmar que:

A antropologia, que na verdade representa o estudo do homem nos seus aspectos morfológicos, funcionais e psíquico-social, busca, até hoje, explicações para questões que se deparam com variáveis biotipológicas: alimentares, meteorológicas e sócio organizacionais.

Pode-se afirmar que a antropologia tem o intuito de realizar estudos sobre o homem e a humanidade de forma totalizante, abrangendo todos os seus aspectos. Neste sentido, Faria (2015, p. 1) esclarece que a antropologia:

É a ciência que estuda o homem e as implicações e características de sua evolução física (Antropologia biológica), social (Antropologia Social), ou cultural (Antropologia Cultural). A palavra Antropologia deriva das palavras gregas antropos (humano, ou homem) + logos (pensamento ou razão).

Trata da ciência que analisa, avalia e destaca a evolução da cultura, do homem e de sua sociedade como um todo. Conforme, Faria (2015, p. 1):

A Antropologia Biológica, ou Física, é tida como uma ciência natural e se ocupa da análise de material colhido em escavações ou sítios arqueológicos, estando por isso profundamente relacionada com a Arqueologia e a Anatomia. Este ramo da Antropologia se ocupa também da observação do comportamento dos macacos e símios e das diferenças aparentes entre os seres humanos (epidérmica, pele, cor dos olhos, estatura, etc.). Já a Antropologia Social é uma ciência social (tal qual a sociologia e a psicologia) que estuda as características culturais dos povos (“cultura” é tida aqui como a manifestação dos hábitos, rotinas ou costumes de um povo) e a evolução de seus costumes, crenças, religiões, relacionamento familiar, manifestações artísticas, etc. O que acaba englobando áreas como a linguística, a própria arqueologia e a etnologia.

A antropologia forense, por sua vez, trata-se da área da medicina legal que objetiva reconhecer a identidade e a identificação do ser humano, ocupando-se da identificação de restos esqueletizados, e, por meio deles, examina a causa da morte, reconstitui cenas de crimes através da análise dos ossos com importância na área penal, voltada a criminalística (VANRELLI, 2011).

A antropologia forense, por meio de diversas técnicas, possibilita a identificação humana sendo um importante recurso a reconstrução facial forense, possibilitando a reprodução de características do indivíduo auxiliando em sua identificação (FERREIRA, 2015).

Francisco et al (2013) relatam que a antropologia forense trata-se de uma área científica que para alcançar seus objetivos aplica métodos usuais na antropologia física e arqueologia e, assim, tem a possibilidade de coletar e analisar evidências legais que permitem a identificação humana, solucionando problemas relacionados a crimes e a dificuldade de identificação de cadáveres.

Bissacot (2015) afirma que a identificação cadavérica vem sendo desenvolvida ao longo dos anos e, no presente, existem diferentes métodos e técnicas aplicáveis, cada um deles com base em diferentes características dos restos cadavéricos encontrados, tais como DNA, elementos dentários, entre outros.

Existem muitos casos em que apenas restos cadavéricos são encontrados e, assim, não é possível identificar visualmente o indivíduo morto ou as causas de sua morte, o que pode gerar a impunidade de quem cometeu o crime. Com a aplicação da antropologia forense, perícias são conduzidas e análises especializadas podem ser conduzidas sobre os restos cadavéricos (ROCHA, 2014).

Um dos centros de atuação da antropologia forense é oferecer uma identificação a restos cadavéricos encontrados, tendo-se em mente que cada pessoa possui características específicas, que a diferencia das demais e, assim, com a aplicação de práticas, cálculos, estudos e uso de ferramentas diversas é possível encontrar tais características (ROCHA, 2014).

É preciso esclarecer que existem alguns princípios importantes para a obtenção dos melhores resultados da antropologia forense, destacando-se a unicidade, imutabilidade, perenidade e classificabilidade.

O princípio da unicidade encontra-se relacionada à existência de elementos específicos de um determinado indivíduo, diferenciando-o dos demais; por outro lado a imutabilidade encontra-se respaldada nas suas características pessoais, imutáveis e inalteráveis, independentemente das circunstâncias ou do lapso temporal transcorrido.

Já o princípio da perenidade encontra-se consubstanciado na capacidade de certos elementos de procedência humana resistirem à ação do tempo, permanecendo, por conseguinte, durante toda a vida e ainda, post mortem, citando-se como exemplo, o esqueleto.

Por derradeiro, os princípios da praticabilidade e da classificabilidade encontram-se relacionados ao colhimento de informações respaldadas nos caracteres pessoais de uma determinada pessoa, acrescidos pelo posterior registro e arquivamento de todos os dados que forem coletados (ROCHA, 2014, p. 6).

Compreende-se que a antropologia forense trata-se de uma ferramenta muito importante para a identificação de restos cadavéricos, bem como para a solução de crimes e, com

isso, todo o sistema penal é positivamente impactado, já que não ocorre impunidade de criminosos em função da aplicação de práticas visando dificultar a identificação (fogo, extração de dentes, etc.) (BYERS, 2016).

2.2 RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

Desde a antiguidade o ser humano utilizava técnicas de anatomia humana. Segundo Herrera (2015) essas práticas variavam de acordo com a religião ou crença de cada povo. No Egito os corpos eram mumificados, no cristianismo era e segue sendo comum a prática de enterrar os corpos.

Lee et al (2012) afirmam que a reconstrução facial forense trata-se de uma técnica baseada em padrões científicos e habilidades artísticas para reconstruir uma face sobre um crânio como forma de recriar sua aparência *antemortem* e, assim, permitir seu reconhecimento. Investigações e perícias são amplamente beneficiadas pela RFF, principalmente em casos em que outras abordagens de identificação não são possíveis.

A técnica é aplicável com excelentes resultados a outras áreas, como no caso da antropologia, auxiliando na identificação dos traços dos indivíduos das civilizações antigas e, assim, é possível destacar sua evolução em termos de estrutura física e aparência (LEE et al, 2012).

A reconstrução facial forense (RFF) consiste em uma técnica auxiliar de identificação humana empregada em cadáveres em estado de putrefação ou esqueletizados e que não foram anteriormente identificados pelos métodos tradicionais. A utilização da técnica possibilita devolver ao esqueleto craniofacial a face aproximada do indivíduo vivo à hora da morte (SANTOS, 2015).

Trata-se de uma arte científica capaz de revelar, com base nas características do crânio, uma face com ele compatível e, assim, permite revelar sua identificação individual. É um método que propicia o reconhecimento pelos familiares de restos mortais de pessoas não identificadas. Quando associada a outras informações como DNA, arcos dentais, entre outras, contribui na identificação humana (SANTOS et al, 2008).

Ferreira (2015, p. 31) define a reconstrução facial forense como:

(...) a reprodução das características faciais perdidas ou desconhecidas de um indivíduo, para os propósitos de reconhecimento e identificação. Segundo os autores, a reconstrução facial plástica corresponde à modelagem em argila dos tecidos da face e cabeça de um crânio não identificado, ou de sua réplica, na tentativa de reproduzir a sua imagem em vida.

A primeira descoberta de preservação da face humana foi em Jericho (Jerusalém). Nessa região foram encontradas estruturas faciais constituídas em gesso tendo como base estrutura óssea (HERRERA, 2015). Com a evolução tecnológica passou-se a utilizar recursos de imagens e de vídeo para realização da reconstrução facial, e atualmente é cada vez mais frequente a utilização e desenvolvimento de softwares tridimensionais (3D) que auxiliam nesse processo para identificação do corpo (SANTOS et al, 2008).

Segundo Santos et al (2008, p. 2), esses aplicativos têm como base “tecidos moles provenientes de banco de dados originários de imagens multiplanares de exames de tomografia computadorizada”. Esses dados, que vão alimentar os sistemas de computadores possuem diferentes informações espessuras do crânio facial, sendo essas características de cada nacionalidade.

Com base nessa informação surge a necessidade de levantar dados para o reconhecimento médico-legal de acordo com populações específicas. De acordo com Santos et al (2008, p. 2):

Torna-se necessário mapear e estabelecer a correta localização e definição de pontos craniométricos padronizados, equivalentes aos disponíveis na literatura internacional, com a maior precisão possível, de forma a permitir a mensuração da espessura dos tecidos moles crânio-faciais de brasileiros vivos, com vista a adequada padronização dos elementos que envolvem a reconstrução facial forense.

Quando existe uma investigação a respeito de restos cadavéricos de difícil reconhecimento, a RFF torna-se uma ferramenta de indiscutível valor, se considerado que sua aplicação traz consigo a possibilidade de indicar a vítima e, com isso, permite que se busquem maiores informações sobre o possível criminoso, fato que beneficia famílias, a justiça e a sociedade de forma mais ampla (LEE et al, 2012).

É amplamente aceita a ideia de que a primeira reconstrução facial científica foi realizada pelo anatomista alemão Wilhelm His, no ano de 1895. Na época o anatomista aplicou espessuras médias de tecido de cadáveres alemães para reconstruir a face do compositor Johann Sebastian Bach. Na virada do século XX posteriormente, as técnicas de reconstrução facial passam a ser aplicadas principalmente a investigações arqueológicas (LEE et al, 2012).

Certamente que tais técnicas foram os primeiros passos no desenvolvimento dessa ferramenta, porém, foram importantes no sentido de desenvolver a ideia de que seria possível analisar um crânio e, a partir de algumas medidas e conhecimentos técnicos, buscar formas de reconhecer a face que o recobria antes da morte. Atualmente inúmeras tecnologias foram desenvolvidas e são aplicadas com sucesso na RFF, fazendo com que cada vez mais seja possí-

vel identificar restos cadavéricos, ainda que em péssimo estado de conservação, com base em especificidades do crânio (LEE et al, 2012).

Santos et al (2008) afirmam que os avanços na área de RFF são tão acentuados que atualmente os resultados são amplamente reconhecidos em todo o mundo e mesmo em processos, como forma de apresentação de provas. Diante disso, é possível afirmar que a RFF vem assumindo papel essencial na resolução de crimes e para a prisão de infratores que os cometem, mas aplicam técnicas diversas visando eliminar provas e possibilidade de identificação das vítimas.

Para que isto seja possível a compreensão e utilização dos pontos craniométricos é indispensável, conforme será estudado a seguir.

2.2.1 Craniometria e pontos craniométricos

Pontos craniométricos, segundo Herrera (2015, p. 38) “são pontos localizados no esqueleto, bastante utilizados como referência em craniometria (medidas realizadas diretamente no crânio seco) e cefalometria (medidas realizadas por meio de radiografias)”.

Essa técnica, segundo Ferreira (2015) procura recriar a aparência facial utilizando como base o crânio humano quando outros métodos de identificação como análise de DNA, prontuário odontológico, datiloscopia entre outros não podem ser utilizadas.

Pereira e Alvim (2002, p. 7) afirmam que a realização de medidas do crânio é chamada de craniometria, que é:

(...) geralmente definida como sendo uma técnica, ou sistema convencional, que determina a medição do crânio de maneira sistematizada universalmente, o que permite a avaliação comparativa entre estudos realizados por diferentes pesquisadores. A craniometria tem a finalidade de complementar a inspeção visual do crânio (cranoscopia), corrigindo o acervo subjetivo das observações pessoais. Em suma, a craniometria permite o conhecimento das variabilidades morfológicas dos crânios humanos, dentro das exigências naturais à objetividade científica.

As condições para que seja realizada de forma efetiva é a triagem de medidas a serem tomadas, de acordo com os objetivos da pesquisa. Para a realização de uma caracterização geral de crânios, poucas medidas são suficientes, porém, quando se busca demonstrar diferenças individuais, vários pontos precisam ser considerados (PEREIRA; ALVIM, 2002).

É essencial que exista uniformidade da técnica, homogeneizando-se os pontos de referência, bem como utilizando-se a mesma nomenclatura para eles e, assim, os resultados serão validados também por outras áreas e para outras aplicações.

Para transmitir referências de entendimento universal, convencionaram-se dois planos fundamentais:

Plano médio sagital (vertical), com pontos de referência em: Nasion-Inion-Basion.

Plano aurículo orbitário ou de Frankfurt (horizontal), com pontos de referência em: Porion direito e esquerdo e Orbitale esquerdo (PEREIRA; ALVIM, 2002, p. 8).

Além disso, é preciso que se faça uso de instrumento específico para a craniometria, o que demanda de aprendizagem minuciosa em laboratório para que, assim, seja possível a utilização correta do instrumental e das técnicas aplicáveis. Os principais instrumentos aplicados na craniometria são:

Compasso de correção de 150 mm.

Compasso de correção de 300 mm.

Compasso de espessura ou braços curvos de 300 mm.

Compasso de coordenadas de 220 mm.

Compasso de coordenadas de 300 mm, tipo Aichel.

Goniômetro montado em um compasso de correção, tipo Mollison.

Cranióforo cúbico, cranióforo tubular e cranióforo tipo Mollison.

Palatômetro, orbitômetro e mandibulômetro.

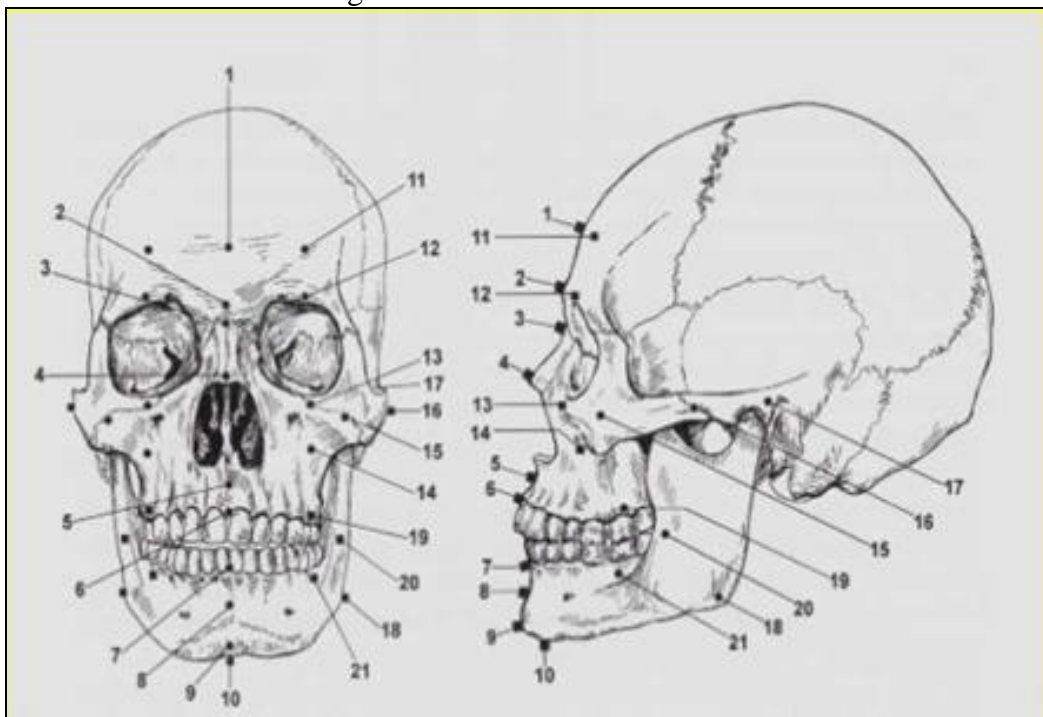
Fita métrica metálica.

Lápis dermatográfico vermelho ou preto.

Calibrador de instrumentos (PEREIRA; ALVIM, 2002, p. 8).

Por fim, destaca-se que as medidas de crânio são tomadas em milímetros e nas órbitas procede-se do uso de meio milímetro.

Figura 1: Pontos craniométricos



Fonte: Santos (2008).

Santos (2008) identifica 22 pontos craniométricos necessários para reconstrução facial forense, não existindo um padrão para o mesmo. Segundo autor e conforme descrito na tabela X 11 pontos estão situados sobre a linha média e os demais estão localizados no lado direito e esquerdo da face (11 pontos bilaterais).

Quadro 1: Pontos Craniométricos

Pontos Craniométricos situados na linha média	Pontos Craniométricos situados bilateralmente
Trichion Localizado na superfície externa do osso frontal	Eminência Frontal Região lateral do osso frontal, tendo como referência para guiar o plano de corte a pupila
Supraglabela	Orbital superior
Gabela	Orbital inferior
Nasio	Zigomático inferior
Rinio ou final do osso nasal	Lateral da órbita
Filtro- médio	Meio do arco Zigomático
Margem do lábio superior	Supraglenoide
Margem do lábio inferior	Goníaco
Supramental	Supra segundo molar superior
Eminência mental	Linha oclusal
Gnatio	Supra segundo molar superior

Fonte: Adaptado de Santos (2008).

Herrera (2015, p. 40) informa que “as espessuras de tecidos moles faciais- ETMF, funcionam como guias para a deposição do material que representa os tecidos moles.

Utilizando-se exames digitais de RM e o programa de computador E-film12, que permite a realização de medidas lineares de espessura de tecidos moles, foram realizadas análises da anatomia presente nas imagens para estabelecer propostas de definições e respectivas localizações de 22 pontos craniométricos compatíveis com a literatura internacional. As bases para esta seleção vieram de referências especializadas em reconstrução facial para fins forenses, mas que utilizaram medidas com fundamentação anatômica, na sua maioria, a partir de cadáveres (SANTOS et al, 2008).

Quanto aos pontos craniométricos e suas especificidades, destaca-se:

0 – Trichion: deve ser localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, na superfície externa do osso frontal, no ponto mais superior e anterior, correspondendo aproximadamente à linha de implantação dos cabelos (SANTOS, 2008).

1 – Supraglabela: é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, na superfície externa do osso frontal, acima da glabela, no ponto mais profundo da depressão entre as convexidades máximas das eminências frontais (SANTOS, 2008).

2 – Glabela: é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, no local de maior convexidade apresentada pela superfície externa do osso frontal, na sua região inferior, logo acima das suturas fronto-nasais (SANTOS, 2008).

3 – Nasio: é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, no ponto localizado na porção mais côncava da região da sutura fronto-nasal correspondente à deflexão do tecido mole da região frontal e nasal. A confirmação deve ser realizada através do último corte axial antes de aparecer imagem de osso nasal (SANTOS, 2008).

4 - Rinio ou final do osso nasal: é localizado a partir de imagem de corte sagital no ponto mais inferior e anterior dos ossos nasais sobre a sutura inter-nasal, a fusão entre os ossos nasais é a referência que pode ser utilizada para a confirmação da exata localização, sendo visualizada no corte axial. Em tecido mole a correspondência é a junção óssea-cartilaginosa. Ambos os planos de corte axial e sagital podem ser utilizados para a medida (SANTOS, 2008).

5 - Filtro-médio: este ponto também é chamado de sub-espinal e situa-se na porção mais inferior da crista óssea que origina a espinha nasal anterior, visualizada no corte axi-

al, tem como seu correspondente em tecido mole o ponto médio da coluna do filtro, verificado no corte sagital, local onde deve ser realizado a mensuração (SANTOS, 2008).

6 - Margem do lábio superior: este ponto é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, esse ponto também é denominado de Prostion, situado anteriormente no rebordo alveolar da maxila entre os dentes incisivos centrais, sendo o tubérculo do lábio superior seu correspondente de tecido mole (SANTOS, 2008).

7 - Margem do lábio inferior: pode ser localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, esse ponto também é denominado de Infradental, situado anteriormente no rebordo alveolar da mandíbula entre os dentes incisivos centrais, sendo o tubérculo do lábio inferior seu correspondente de tecido mole (SANTOS, 2008).

8 – Supramental: situa-se na parte mais profunda da concavidade existente na região anterior e inferior do corpo da mandíbula, sendo a parte mais profunda da prega labio-mental seu correspondente de tecido mole (SANTOS, 2008).

9 - Eminência mental: este ponto é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital, é também denominado de Pogônio, situado no ponto mais anterior da curvatura da protuberância mentoniana, podendo ser confirmada a localização e mensuração em imagem do corte axial, que evidencie a imagem de maior convexidade da cortical óssea mandibular vestibular (SANTOS, 2008).

10 – Gnatio: é localizado e medido a partir de imagem de corte sagital é o ponto mandibular mais inferior localizado sobre a linha média, a exata localização e medida podem ser confirmadas com imagem do corte coronal (SANTOS, 2008).

11 – Eminência frontal: localiza-se na porção mais superior e proeminente da região lateral do osso frontal, observado e mensurado no corte sagital. O centro da pupila é a referência para guiar o plano de corte (SANTOS, 2008).

12 – Orbital superior: Região lateral inferior do osso frontal no ponto médio da margem orbital superior, observado e mensurado no corte sagital, sendo a supercílio o seu

correspondente em tecido mole e o centro da pupila a referência para guiar o plano de corte. (SANTOS, 2008).

13 - Orbital inferior: No ponto médio da margem infra-orbital do osso zigomático, observado e mensurado no corte sagital (SANTOS, 2008).

14 – Zigomático inferior ou mala inferior: localiza-se na parte mais profunda anterior e inferior do osso maxilar na junção do processo alveolar (superiormente) com a base do pilar zigomático (medialmente), visto em corte axial, e tendo como correspondente a imagem que evidencie o vértice inferior do seio maxilar no corte sagital, onde deve ser mensurado (SANTOS, 2008).

15 - Lateral da órbita ou zigomático-orbital: é o ponto de intersecção da linha que tangencia a margem lateral da órbita com a região de máxima convexidade do osso zigomático, visto e mensurado no corte axial; confirmado pelas imagens em corte sagital e coronal, corresponde ao local da sutura zigomático-maxilar (SANTOS, 2008).

16 - Meio do arco zigomático: encontra-se sobre a região mais lateral da superfície externa do arco zigomático, visualizado e medido no corte axial, confirmada pela imagem do corte coronal correspondente (SANTOS, 2008).

17 – Supraglenoide: é localizado e medido no corte axial, na porção mais distal do arco zigomático, logo acima da cavidade glenóidea, tendo como referência a imagem da cápsula articular do côndilo da mandíbula, também visualizada no corte coronal (SANTOS, 2008).

18 – Goníaco: pode ser localizado e medido sobre o corte axial na parte mais inferior e posterior do ângulo mandibular, entre o ramo e o corpo, onde as paredes vestibular e lingual se fundem. Em correspondência, o corte sagital deve evidenciar imagem da porção inferior do ramo em forma de um vértice (SANTOS, 2008).

19 - Supra segundo molar superior: encontra-se sobre a região mais lateral da superfície externa da margem alveolar da maxila, geralmente próximo à região cervical da coroa do segundo molar superior. O corte sagital deve identificar a presença do segundo molar, en-

quanto o corte axial favorece tanto a confirmação visual desta referência anatômica dental, como a mensuração desejada (SANTOS, 2008).

20 - Linha oclusal: ponto localizado sobre a face lateral do ramo mandibular na intersecção da continuação da linha oclusal com a linha vertical paralela ao processo coronóide da mandíbula que divide o ramo da mandíbula ao meio, na vertical. A localização e mensuração deste ponto devem ser feitas utilizando o corte axial exatamente no ponto de máxima constrição das corticais vestibular e lingual do ramo mandibular (SANTOS, 2008).

Supra segundo molar superior: encontra-se sobre a região mais lateral da superfície externa da margem alveolar da maxila, geralmente próximo à região cervical da coroa do segundo molar superior. O corte sagital deve identificar a presença do segundo molar, enquanto o corte axial favorece tanto a confirmação visual desta referência anatômica dental, como a mensuração desejada (SANTOS, 2008).

Nessa reconstrução são levados em conta fatores como formato dos músculos da face, os olhos, sendo essa estrutura muito importante para a face final, o nariz, sendo considerada uma estrutura muito difícil de ser estimada a partir do crânio, a boca, também considerada muito difícil de determinar seu formato e as orelhas que também podem auxiliar no processo para investigação e identificação (HERRERA, 2015).

Para a reconstrução facial é preciso ter conhecimento e saber identificar cada ponto craniométrico, classificados como pares e ímpares são utilizados como referências. A mensuração do crânio, embora pertença à antropometria, como uma de suas principais dependências, costuma ser considerada separadamente com o nome consagrado de craniometria. A craniometria é geralmente definida como sendo uma técnica, ou sistema convencional, que determina a medição do crânio de maneira sistematizada universalmente, o que permite a avaliação comparativa entre estudos realizados por diferentes pesquisadores (PEREIRA; ALVIM, 2002).

Vieira (2010) esclarece que apenas mediante o conhecimento dos pontos craniométricos podem ser realizados estudos, cálculos e projeções que permitem recriar a face, além de definir características como o sexo do indivíduo, com base nas proporções do crânio e distância entre alguns pontos.

Malthus (2017) traz em sua explanação 30 pontos craniométricos, quais sejam:

A Alveolon é um ponto palatino, no plano coronal que tangencia as bordas posteriores das arcadas alveolares.

A Asterion é o ponto de encontro dos ossos parietal, temporal e occipital.

O Basion é o ponto mais anterior do contorno do forame magno.

O Bregma trata-se do ponto de encontro das suturas coronal e sagital.

O ponto Dacriion ou lacrimal localiza-se entre os ossos frontal, maxilar superior e lacrimal. Situa-se na parte ântero-superior da órbita.

O ponto Esfenion localiza-se no encontro dos ossos frontal, parietal, e esfenóide.

O ponto estafilion é o ponto sagital mais anterior tangente as bordas palatinas posteriores côncavas.

O ponto estefanion situa-se no encontro da linha frontal com a sutura coronal.

O ponto eurion é o pontos mais distante do plano sagital. Pode se situar nos temporais ou parietais.

O ponto gizion localiza-se mais nas laterais dos arcos zigomáticos.

A glabela é o ponto mais saliente entre os arcos superciliares, no plano sagital, logo acima da sutura fronto-nasal.

O gnation é o ponto sagital mandibular mais inferior. Na posição horizontal de Frankfurt.

O gonion é o ponto mais externo, inferiores e posteriores dos ângulos mandibulares.

O inion é o ponto mais externo da protuberância occipital externa. Intersecção das linhas nucais superiores com o plano sagital.

O infra-dentais se localizam no plano sagital mais superior e anterior do septo interalveolar dos incisivos centrais inferiores.

Krotafion são pontos de encontro dos ossos temporal, parietal, e esfenóide.

A lambda é o ponto de encontro entre as suturas sagital e lambdoide.

O mastoidal situa-se nos pontos mais inferiores das apófises mastóides.

O nasion é o ponto sagital da sutura fronto-nasal.

O opistion é o ponto mais posterior do contorno do forame magno.

O opitocraneo é o ponto no plano sagital mais distante da glabela. Eventualmente é necessário definir o ponto médio entre vários pontos. Pode coincidir com o INION. Também chamado metalâmbda.

O orbital é o ponto mais baixo da órbita.

O oral é o ponto palatino sagital no plano coronal tangente às faces palatinas dos incisivos centrais superiores.

O porion refere-se a pontos superiores externos dos meatos acústicos externos.

O pogonio é um ponto sagital mandibular mais anterior. Na posição horizontal de Frankfurt.

O prostion é o ponto mais anterior da sutura intermaxilar. Corresponde à extremidade mais anterior e inferior do septo interalveolar. O PROSTION DENTALE é o ponto médio entre as partes superiores dos colos anatômicos vestibulares dos incisivos centrais superiores.

O pterion engloba pontos médios das suturas eseno-parietais.

O rinion é o ponto mais anterior da sutura inter-nasal.

O subnasal refere-se à projeção sagital do ponto mais baixo da abertura piriforme. Também chamado subespinhale por alguns autores.

O vertex é o ponto sagital mais superior do crânio. Posição horizontal de Frankfurt.

2.3 PERFIL, IDENTIFICAÇÃO MÉDICO LEGAL

Na identificação humana, a definição do sexo é um ponto determinante no perfil que se deve traçar nos cadáveres esqueletizados, na sequencia a idade também deve ser estipulada para realizar a reconstrução facial forense é importante traçar o perfil básico do crânio que se esta sendo avaliado. A partir desses dois aspectos é possível alimentar o sistema de software para revelar a face do crânio (SANTOS, 2015).

Idade: é possível estabelecer a idade de uma ossada avaliando as superfícies dos corpos vértebras, pelas corpos vertebrais, pela análise da sínfise pubiana, pela erupção dentária, pelo fêmur, pelo diâmetro total dos pelos e pelas suturas cranianas, para o estudo em questão vamos nos ater as suturas cranianas, levando em consideração que tenhamos só o crânio para estudar (SANTOS, 2015).

Sutura craniana é o nome dado ao tecido fibroso (ou tecido mole) que une os ossos do crânio. As suturas são encontradas somente entre os ossos do crânio e limitam os movimentos dos ossos, embora confirmam certa elasticidade ao crânio.

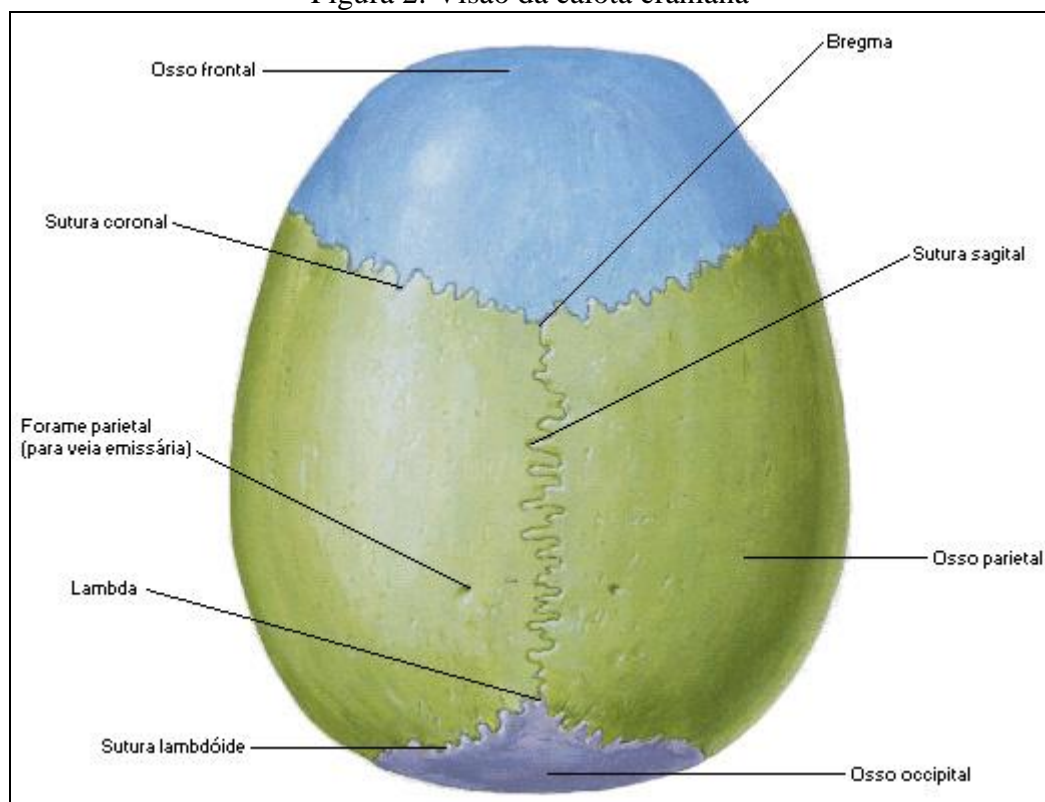
No crânio do feto e recém-nascido, onde a ossificação ainda é incompleta, a quantidade de tecido conjuntivo fibroso interposto é muito maior, explicando a grande separação entre os ossos e uma maior mobilidade (SANTOS, 2015).

As áreas fibrosas localizadas nos pontos de união das suturas são denominadas fontanelas (popularmente conhecidas como moleiras). As fontanelas podem ser palpadas com uma das mãos. Elas permitem, no momento do parto, uma redução grande do volume da cabeça fetal pela sobreposição dos ossos do crânio. Esta redução de volume facilita a expulsão do feto para o meio externo no nascimento (SANTOS, 2015).

Através do nível dessa união de suturas podemos determinar a idade da pessoa, quando nascemos os ossos do crânio são afastados, com o passar dos anos os ossos vão se aproximando e se fundindo, quanto mais idade a pessoa tiver mais fundidas ficam as suturas.

A calota craniana é dividida em osso frontal, parietais, occipital e temporais.

Figura 2: Visão da calota craniana

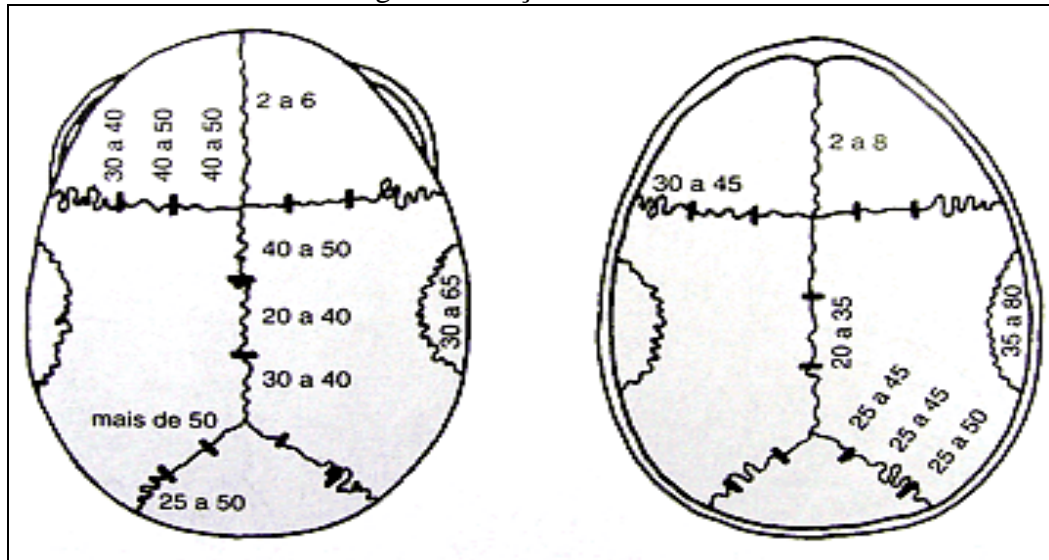


Fonte: Santos (2015).

Os ossos da calota craniana se fundem com o passar dos anos, a sutura do osso frontal com os parietais formam a sutura coronal, a sutura sagital é a junção dos parietais, o ponto de encontro da sutura coronal com a sagital é o bregma, a sutura do osso occipital com os parietais é a sutura lambdoide, o ponto de encontro das suturas lambdoide com a sagital é a lambda, entre o osso temporal e parietal encontra-se a sutura escamosa (SANTOS, 2015).

Segundo Malthus (2017), a junção das suturas segue o esquema abaixo:

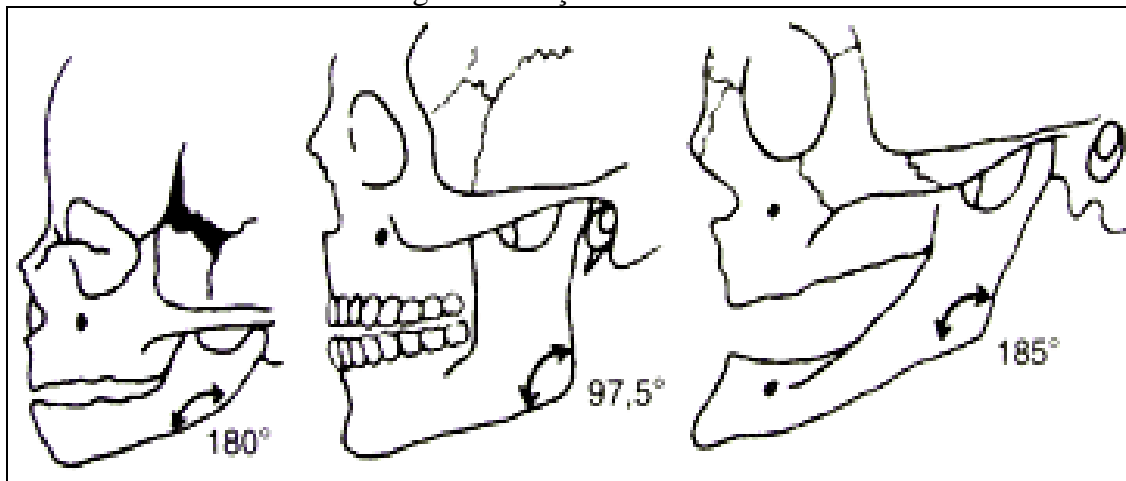
Figura 3: Junção das suturas



Fonte: Santos (2015).

Pela angulação da mandíbula se tem uma informação menos específica da idade, criança, adulto e idoso, respectivamente:

Figura 4: Junção das suturas



Fonte: Malthus (2017).

-Sexo: A definição do sexo é um ponto determinante no perfil que se deve traçar dos cadáveres esqueletizados, é uma das informações mais importantes, juntamente com a idade e a ancestralidade, auxilia diretamente na identificação humana.

2.3.1 Pontos craniométricos na identificação do sexo

Através dos acidentes ósseos, medidas e estruturas cranianas é possível localizar pontos craniométricos, dessa forma se obtém índices indicativos do sexo. Pode-se estimar o sexo através da análise macroscópica do crânio, realizando a inspeção dos pontos e avaliando algumas medidas (SANTOS, 2015).

Em 77% dos casos, segundo Vanrell (2009, p. 272) “o diagnostico diferencial do sexo pode ser feito utilizando os elementos que fornecem a inspeção do crânio e a da mandíbula, apenas.”

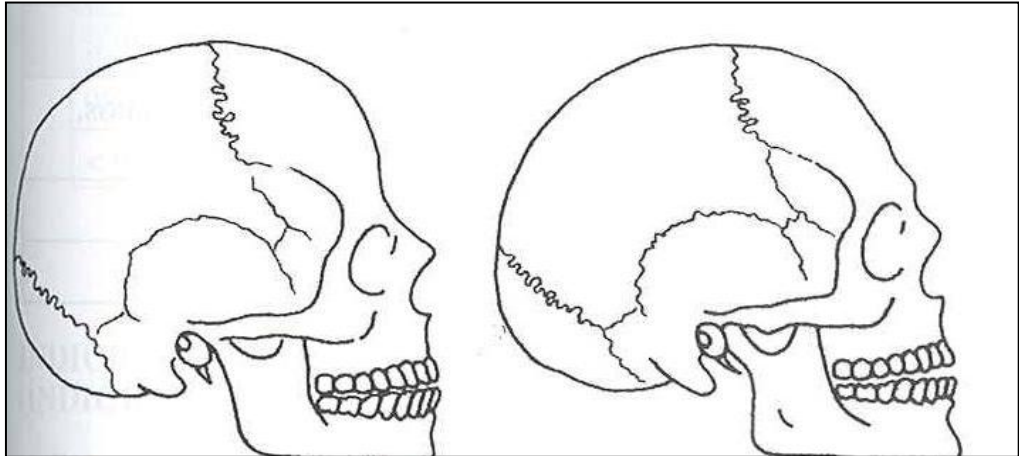
Conforme as figuras abaixo, é possível fazer um comparativo das estruturas do crânio.

Figura 5: Comparativo estruturas do crânio homem x mulher

MULHER	HOMEM
Fronte Mais vertical.	Fronte Mais inclinada para trás.
Glabela Não-saliente; continuação do perfil frontonasal.	Glabela e arcos superciliares Salientes.
Articulação frontonasal Curva.	Articulação frontonasal Angulosa.
Rebordos supra-orbitários Cortantes.	Rebordos supra-orbitários Rombos.
Apófises mastóides Menos desenvolvidas. Quando o crânio é colocado sobre um plano, ele apóia-se no maxilar e no occipital, com menor estabilidade.	Apófises mastóides Proeminentes, servindo de pontos de apoio, tornando o crânio mais estável quando colocado sobre um plano.
Peso Crânio mais leve.	Peso Crânio mais pesado.
Mandíbula Menos robusta, cristas de inserções musculares menos pronunciadas. Muito mais achatada (peso médio 63 g).	Mandíbula Mais robusta, com cristas de inserções musculares mais acentuadas. Muito arqueada (peso médio 80 g).
Côndilos occipitais Curtos e largos.	Côndilos occipitais Longos e estreitos.
Apófises mastóides e estilóides Menores.	Apófises mastóides e estilóides Maiores.

Fonte: Vanrell (2011, p. 545).

Figura 6: Comparativo estruturas do crânio homem x mulher



Fonte: Vanrell (2011, p. 545).

Medições convencionais: além da análise macroscópica comparativa, é possível ainda determinar o sexo através da medição dos côndilos occipitais e do forame magno.

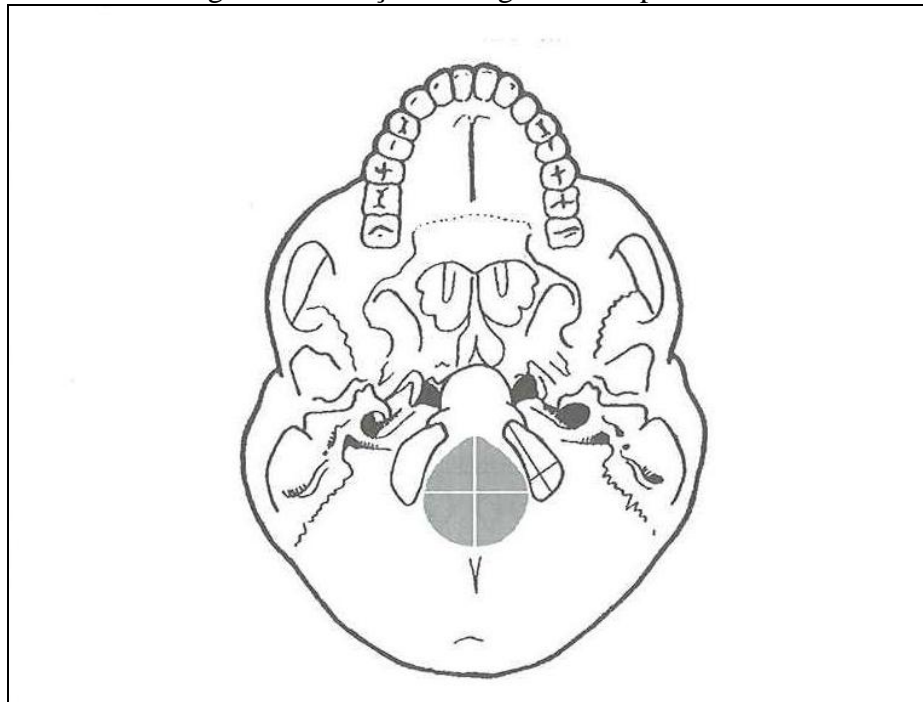
A estimativa do sexo é um dos quatro pilares do protocolo antropológico, que consiste da análise métrica e avaliação visual das características do esqueleto, do crânio e da pelve. Desse modo, quanto mais mensurações e dados forem observados num laudo, mais confiável será o resultado (ALMEIDA JÚNIOR et al, 2013, p. 86).

Conforme Vanrell (2011 p. 546):

Depois da bacia, que, sem dúvida, é a melhor estrutura para se fazer o diagnóstico diferencial de sexo, o crânio ocupa o segundo lugar. Utilizando dados objetivos (dimensões dos côndilos occipitais) e cálculos matemáticos relativamente simples é possível obter valores de discriminação de dimorfismo sexual superior a 90%.

Pela análise da figura abaixo pode-se identificar os côndilos occipitais e o forame magno, e a forma que deve se proceder a medição de largura e comprimento.

Figura 7: Medição da largura e comprimento



Fonte: Vanrell (2011, p. 273).

O índice de Boudoin é a análise da relação entre a largura e o comprimento do côndilo através de uma fórmula.

Segundo VANRELL 2009, no sexo masculino, os côndilos são mais longos e estreitos, já no feminino são curtos e largos, o índice de Boudoin é obtido pela fórmula:

$$\text{Índice condiliano} = \frac{\text{Largura do côndilo}}{\text{Comprimento do côndilo}} \times 100$$

Se analisado de forma isolada o Índice de Boudoin oferece acerto estatístico baixo, de cerca de 60%.

Índice dos diâmetros do forame magno é obtido através da relação da distância largura (laterolateral) e do comprimento (distância anteroposterior) do forame magno, o índice se dá pela fórmula:

$$\text{Índice do forame magno} = \frac{\text{largura do forame}}{\text{Comprimento do forame}} \times 100$$

Almeida Júnior et al (2013) esclarecem que crânios masculinos tendem a apresentar estruturas mais grosseiras ou ásperas, já que suas inserções musculares são mais fortes. As

estruturas que mais indicam essa diferença são a glabella, processos mastóides, rebordo orbitário, palato, abertura piriforme, extensão zigomática e rugosidades supraorbital.

Além disso, o crânio masculino tende a ser maior que o feminino, de modo que se torna possível relatar algumas características como: capacidade craniana, peso, diâmetro ântero-posterior, diâmetro transverso, altura craniana, largura bizigomática e espessura óssea (ALMEIDA JÚNIOR et al, 2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, com o intuito de aproximar o autor do tema, permitindo-lhe apreciar o tema de estudos sob a perspectiva de diferentes autores na área e, assim, expandir seus conhecimentos e sanar suas dúvidas. Gil (2007) afirma que a pesquisa bibliográfica é indispensável para que se possa construir uma base teórica sólida, clara, coerente com os objetivos e confiável na comunidade acadêmica.

Os dados foram coletados em livros e artigos acadêmicos, sendo incluídos aqueles publicados entre o período de 2002 e 2017, uma faixa de 15 anos, como forma de demonstrar a evolução do tema ao longo do período.

Todos os materiais foram lidos e os temas foram construídos em forma de capítulos, no intuito de organizar o trabalho e, assim, permitir uma leitura e compreensão facilitada. Foram pesquisados estudos em português e inglês, com base nas palavras chave: antropologia forense, reconstituição facial forense, reconstituição facial forense computadorizada e craniometria.

Procedeu-se de busca bibliográfica por meio de fontes de busca constituídas por recursos eletrônicos nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Health Information from the National Library of Medicine (Medline), Web of Science, Scopus, PUBMED e na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library On-line (SciELO).

Além disso, livros e manuais impressos que abordam o tema e que foram publicados dentro das datas definidas também foram utilizados. Com isso, acredita-se ser possível alcançar dados muito mais amplos e, assim, demonstrar a relevância da reconstituição facial forense e suas características de realização por meio de ferramentas computadorizadas.

Após a identificação dos artigos, nas fontes de busca mencionadas, estes foram avaliados quanto aos títulos e resumos, de modo a selecioná-los. Foram elencados os artigos que integram a amostra e, assim, iniciou-se o processo de estudos que permitiu o desenvolvimento do presente trabalho.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA RECONSTRUÇÃO FACIAL FORENSE

A reconstrução facial inicialmente foi desenvolvida por meio de recursos manuais, como o uso de materiais plásticos, argila, gesso entre outros. Atualmente com o avanço tecnológico diversos softwares realizam esse processo facilitando e se tornando cada vez mais eficaz.

O processo de identificação de pessoas, a partir de exames periciais, do segmento cefálico ou de partes dele, tem sido de significativa importância para o esclarecimento de fatos de interesse jurídico-social. A tarefa exige técnicas e métodos mais precisos que venham auxiliar peritos médicos e odontólogos legistas a desempenharem eficientemente seu trabalho de auxiliar cientificamente a justiça quer no direito civil, penal, do trabalho e, em certos casos, até no direito administrativo (ALMEIDA JÚNIOR et al, 2013, p. 86).

Algumas tecnologias mais comumente utilizadas nesse processo são: Ressonância Magnética, escaneamento, entre outras, a seguir uma breve descrição das tecnologias mais utilizadas:

Através das imagens de ressonância magnética (RM) é possível fazer o escaneamento do crânio, visto que na RM são realizadas imagens em filetes, como se o crânio estivesse sendo fatiado, em vários ângulos, sendo assim, a importação dessas imagens ao software é possível obter a imagens do crânio completa.

O escaneamento ainda pode dar-se por fotografias, ou filmagens, nesse caso deve ater-se a importância da iluminação correta, deve ser uma iluminação que não muda de lugar, no caso das fotografias, são realizadas varias, de diversos pontos e ângulos sequenciais.

O domínio da técnica digital e de anatomia facial, aliada ao poder de observação precisa das expressões faciais pode resultar em trabalhos bem próximos da realidade. Podendo assim, contribuir na área da ciência forense através da divulgação dos trabalhos nos meios de comunicação obtendo informações que possam levantar suspeitas sobre a possível identidade da vítima e, portanto, direcionar a equipe forense sobre qual método de identificação é mais indicado para o caso (SANTOS et al, 2008).

De acordo com Fernandes (2010), a aplicação da informática na reconstrução facial ocorre desde 1989

Basicamente, existem três formas de reconstrução facial forense:

Desenho 2-D bidimensional;

Modelagem 3-D clássica;

Modelagem 3-D com computação gráfica.

Moraes e Miamoto (2015) destacam que a reconstrução facial precisa do crânio e esta imagem precisa ser transferida para o computador, para que a reconstrução virtual se torne possível. Esta atividade não é fácil e demanda de um tempo relevante para que seja aprendida e possa ser desenvolvida com qualidade.

Fernandes (2010) esclarece que o desenvolvimento de diferentes tecnologias vem fazendo com que a reconstrução facial se torne cada vez mais aperfeiçoada, gerando resultados extremamente próximos à face real do crânio reconstituído. Diante disso, conhecer as tecnologias e selecionar as mais adequadas é necessário para que os resultados se enquadrem nas necessidades e expectativas de cada trabalho.

A reconstrução facial computadorizada é mais rápida do que quando é feita por outros meios, como o uso de estátuas, bustos, etc. Com um mesmo crânio, múltiplas reconstruções são possíveis e, assim, o profissional consegue apresentar um trabalho mais amplo, dentro de um período de tempo muito menor (FERNANDES, 2010).

Neste sentido, o profissional que irá realizar as atividades de reconstrução facial por meio de software precisa conhecer o programa a ser usado, bem como as técnicas disponíveis e aplicáveis para a obtenção dos resultados esperados. Destacam-se quatro técnicas específicas e mais comuns, a tomografia computadorizada, a fotogrametria, a modelagem baseada em imagens e os scanners 3D (MORAES; MIAMOTO, 2015).

A tomografia computadorizada gera uma sequência de arquivos de imagens com os dados do paciente e a distância dos cortes. Quando se dá a importação de uma sequência composta por várias imagens, é possível visualizar os cortes laterais, de cima para baixo e de frente para trás. As imagens são compostas de partes claras e escuras, sendo as claras a demonstração dos ossos e as escuras dos tecidos moles (MORAES; MIAMOTO, 2015).

Com base nessas informações é possível gerar uma malha em três dimensões apenas da parte desejada e, a partir do momento em que se obtêm os dados dos ossos do crânio, o profissional possui a base necessária para a reconstrução posterior da face (MORAES; MIAMOTO, 2015).

Algumas instituições, porém, não contam com a disponibilidade de um equipamento de tomografia computadorizada e, nestes casos, podem fazer uso da fotogrametria. Para tanto, é necessário possuir uma máquina fotográfica ou filmadora digital, com a qual fotografa-se todos os ângulos do Crânio para, posteriormente, inserir estas imagens no software de

reconstrução e, assim, se consegue obter um resultado de qualidade, desde que a base sejam fotos de boa qualidade (MORAES; MIAMOTO, 2015).

Moraes, Dias e Melani (2014) afirmam que para que esta técnica obtenha sucesso é preciso ter um equipamento com boa resolução, montado sobre um tripé, para que as imagens tenham altura e distância semelhante do objeto, além de fotografar todo o entorno do crânio. Essas imagens são inseridas no programa e este começa a proceder da reconstrução facial a partir dos pontos craniométricos.

Nesta técnica a luz deve ser mantida na mesma intensidade e em igual posição para que a fotos possam ser convertidas em fotografias 3D, caso ocorra alteração da iluminação é provável que os resultados não sejam adequados ou, ainda, que sequer seja possível proceder da reconstrução (MORAES; MIAMOTO, 2015).

A modelagem é uma técnica possível, porém, é provável que não tenha tanta precisão quanto outras técnicas, considerando-se que recebe influência do artista que irá desenvolvê-la.

“Muito utilizada na área de computação gráfica, é uma modelagem baseada em imagens. Geralmente usa-se imagens de frente e de lado, mas nesse caso pode-se utilizar como complemento de precisão de fotografias tiradas por cima e por baixo” (MORAES; MIAMOTO, 2015, p. 55-56).

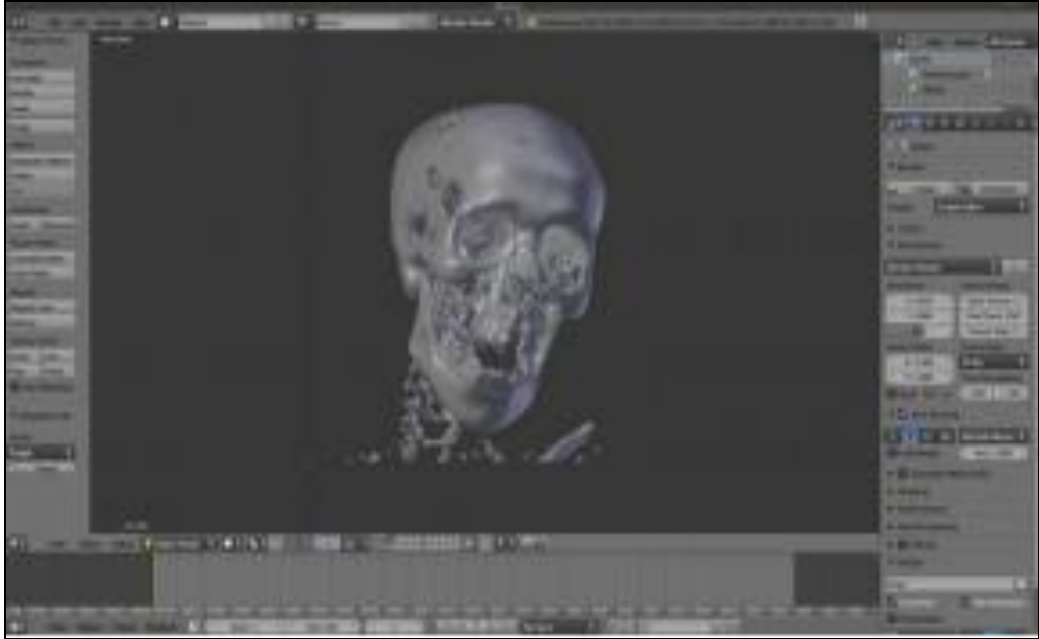
Por fim, pode-se utilizar um scanner 3D:

Um dispositivo, que pode ser montado numa base fixa ou pode ser utilizado à mão livre, captura informações tridimensionais. O método pode ser emitindo um feixe de laser ou infravermelho e realizando a leitura dos reflexos enviados pela superfície alvo, quando se denominam scanner a laser/infravermelho. Também se pode realizar a leitura de superfícies e texturas quando fotografias simultaneas são realizadas, e a luz do flash que se reflete é medida em conjunto com o mecanismo de SfM do aparelho, quando se denominam scanner óptico. Com a vantagem de serem práticos e precisos, os scanners podem ser dispositivos muito dispendiosos, sem a possibilidade de captura de estruturas internas do crânio (MORAES; MIAMOTO, 2015, p. 56).

Ressalta-se, porém, que tais métodos visam a obtenção das imagens e sua inserção em um programa informatizado, porém, é o programa que procede da criação da face, com base em parâmetros definidos e inseridos em sua configuração. De fato, vários programas precisam ser utilizados para que alcance o resultado final, porém, em sua maioria esses programas atuam de forma integrada e, assim, os dados são transferidos entre eles sem maiores dificuldades (MORAES; MIAMOTO, 2015).

A primeira atividade do software é receber as imagens do crânio e, com base nelas, montar a caveira, ou seja, a base para a reconstrução facial que se deseja obter.

Figura 8: Caveira importada do programa Blender 3D



Fonte: Moraes e Miamoto (2010, p. 57).

Depois da obtenção do crânio do modo adequado, pronto para a continuação dos trabalhos, o programa procede da inserção e modelagem dos músculos.

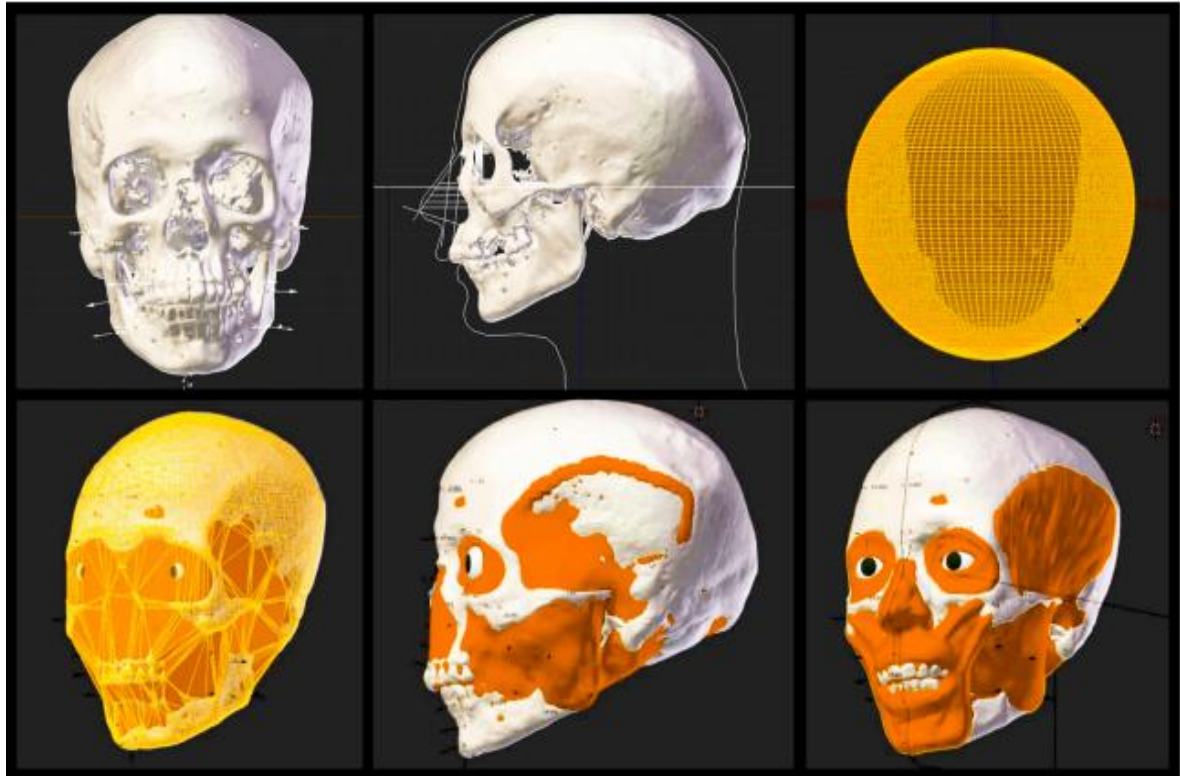
Figura 9: Modelagem dos músculos importada do programa Blender 3D



Fonte: Moraes e Miamoto (2010, p. 59).

Quando os dados são inseridos no programa, ele procede da leitura dos pontos craniométricos e faz a inserção de estruturas como tecidos moles, visando alcançar o preenchimento dos espaços vagos e, assim, apresentar uma face próxima à face real do indivíduo antes da ocorrência.

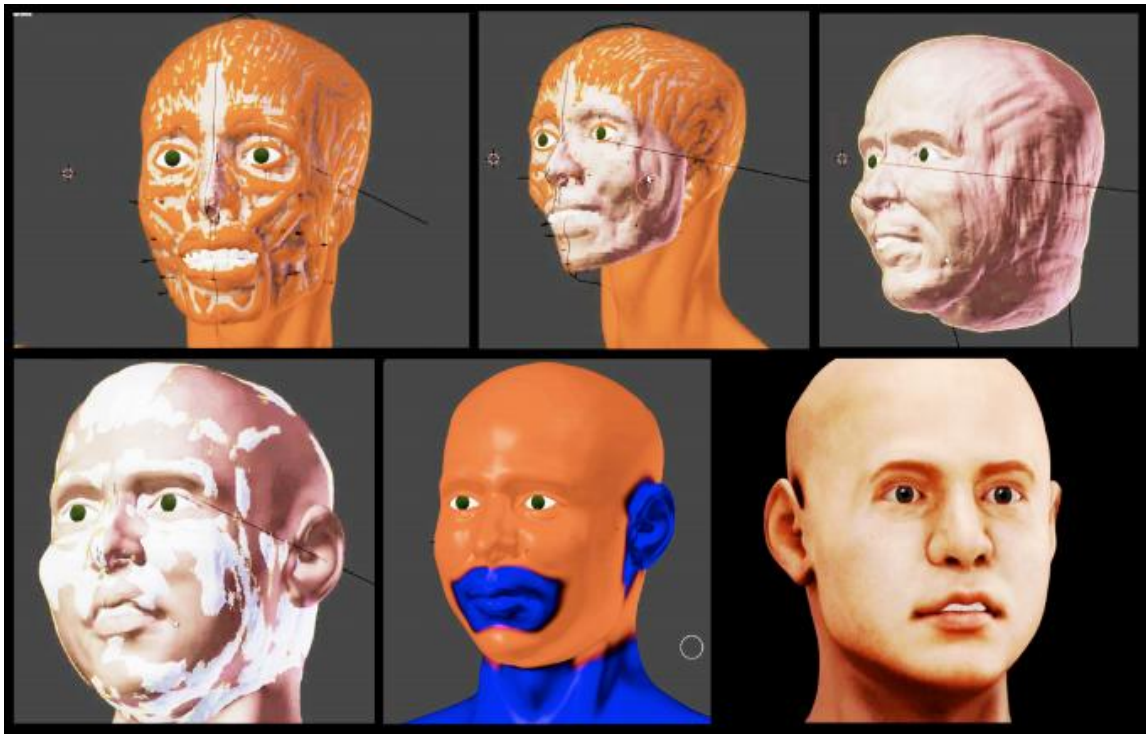
Figura 10: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada – crânio aos tecidos moles



Fonte: Moraes, Dias e Melani (2014, p. 81).

Gradualmente vão sendo inseridas novas camadas até que se alcance a pele e demais características.

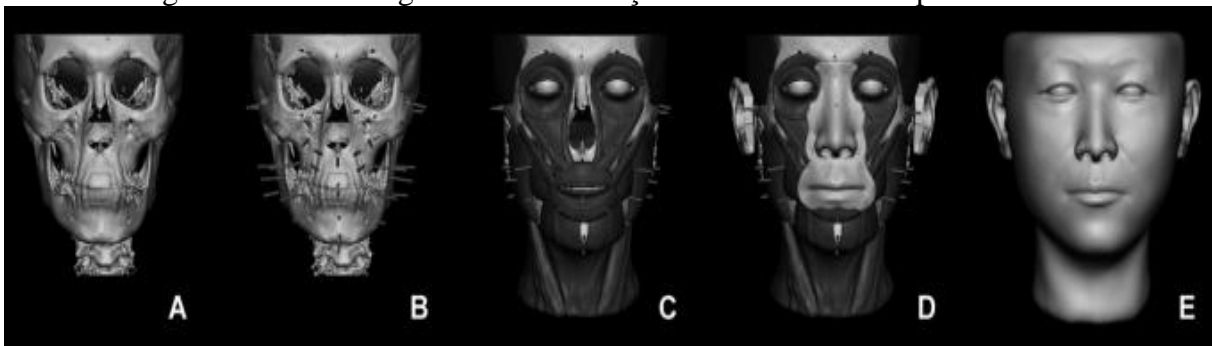
Figura 11: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada – crânio aos tecidos moles



Fonte: Moraes, Dias e Melani (2014, p. 82).

Lee et al (2015, p. 574) demonstram de forma simplificada o processo de reconstrução facial computadorizada.

Figura 12: Processo geral de reconstrução facial forense computadorizada



Fonte: Lee et al (2015, p. 574).

Estudos demonstram que os resultados da reconstrução facial forense realizada por meio de software, a partir das imagens de um crânio, apresentam resultados relativamente próximos da realidade e, com isso, é possível obter uma excelente visão das características reais daquele indivíduo (MORAES; DIAS; MELANI, 2014; LEE et al, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo central de analisar os ossos do crânio, estabelecer pontos importantes para realização da reconstrução facial forense computadorizada. Para tanto, procedeu-se de um estudo bibliográfico apoiado sobre os escritos de diferentes autores que abordam o tema e, assim, tornou-se possível obter um maior esclarecimento sobre ele.

Verificou-se que existem pontos craniométricos essenciais para que se possa proceder da reconstrução facial a partir de um crânio. É preciso que a imagem deste seja inserida em um software de reconstrução facial, utilizando-se a técnica que melhor atende às possibilidades do órgão que busca esta informação, sendo possível utilizar fotogrametria, tomografia computadorizada, modelagem ou escaneamento 3D.

Com base em tais informações, o software procede da reconstrução facial desejada em etapas, iniciando pela adequada preparação da estrutura óssea, caso haja alguma imperfeição, como deslocamento de mandíbula, fraturas, etc. Na sequência são inseridos tecidos moles, musculatura da face, olhos, pele e demais pontos necessários para que se obtenham os dados esperados.

Os diferentes autores pesquisadores defendem que a reconstrução facial forense computadorizada vem evoluindo muito ao longo dos anos e, no presente, é possível obter um resultado muito próximo à face original do indivíduo, o que é de grande utilidade na realização de investigações policiais nas quais se possui restos cadavéricos, porém não se tem informação da *causa mortis* ou da aparência da vítima.

Verificou-se que o profissional que irá realizar a reconstrução precisa ser preparado para que os melhores resultados sejam obtidos, considerando-se que ainda que o software seja capaz de realizar suas funções quando recebe os dados necessários (imagens do crânio), ele não levará aos resultados esperados caso o material disponíveis não seja de qualidade elevada.

Como sugestão para estudos futuros destaca-se a importância de realizar uma comparação entre os métodos, apontando os resultados de cada um deles e comparando-se com a face real atribuído ao crânio de estudos para que, assim, seja possível afirmar qual dos métodos é mais preciso e poderá ser utilizado com melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, Erasmo de et al. Estimativa do sexo e idade por meio do índice transversal em crânios secos de adultos. **Revista Bahiana de Odontologia**. 2013 out;4(2):85-95. Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/viewFile/204/217>> Acesso em: 15 maio 2017.
- BISSACOT, Giovanna. **Métodos de identificação humana utilizados no Laboratório de Antropologia Forense do IML-DPTPCDF, entre 1993 e 2013**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/10775/1/2015_GiovannaBissacot.pdf> Acesso em: 3 maio 2017.
- BYERS, Steven N. **Introduction to Forensic Anthropology**. 5. ed. New York: Routledge, 2016.
- FARIA, Caroline. **Antropologia**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/ciencias/antropologia/>>. Acesso em: 1 maio 2017.
- FERNANDES, Clemente Maia da Silva. Análise das reconstruções faciais forenses digitais caracterizadas utilizando padrões de medidas lineares de tecidos moles da face de brasileiros e estrangeiros. São Paulo: USP, 2010.
- FRANCISCO, Raffaella Arrabaço et al. A antropologia forense como triagem para as análises da genética forense. **Saúde, Ética & Justiça**. 2013;18(1):128-33. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sej/article/viewFile/75147/78705>> Acesso em: 1 maio 2017.
- HERRERA, Lara Maria. Reconstrução facial forense: comparação entre tabelas de espessuras de tecidos moles faciais. São Paulo: USP, 2015.
- LEE, Woon Joon et al. An accuracy assessment of forensic computerized facial reconstruction employing cone-beam computed tomography from live subjects. **J Forensic Sci**. March 2012, Vol. 57, No. 2. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1556-4029.2011.01971.x/full>> Acesso em: 4 maio 2017.
- MORAES, Cícero; MIAMOTO, Paulo. **Manual de reconstrução facial 3D digital: Aplicações com Código Aberto e Software Livre**. 1. ed. Sinop-MT: EXPRESSÃO GRÁFICA, 2015.
- _____; DIAS, Paulo Eduardo; MELANI, Rodolfo Francisco H. Demonstration of protocol for computer-aided forensic facial reconstruction with free software and photogrammetry. *Journal of Research in Dentistry*. Tubarão, v. 2, n. 1, jan/feb.2014. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/JR_Dentistry/article/viewFile/1993/1415> Acesso em: 17 maio 2017.
- PEREIRA, Cleber Bidegain; ALVIM, Marília Carvalho de Melo e. **Manual para estudos craniométricos e cranioscópicos**. Santa Maria, 2002.

ROCHA, Joceli Scremin da. A importância da antropologia forense na responsabilização dos crimes contra a humanidade praticados no Brasil em regimes autoritários. **Rev. Fac. Direito São Bernardo do Campo**. N.20. 2014. Disponível em: <<http://www.ojs.fdsbc.servicos.ws/ojs/index.php/fdsbc/article/viewFile/21/16>> Acesso em: 30 abr. 2017.

SANTOS, Welson D. F. dos et al. Definições de pontos craniométricos em imagens multiplanares de ressonância magnética (RM) para fins de reconstrução facial forense. **Medicina**. Ribeirão Preto. 2008; 41 (1): 17-23, jan./mar. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/251/252>> Acesso em: 2 maio 2017.

SANTOS, Douglas Brito dos. **Reconstrução facial forense: percepção dos métodos tridimensionais manual e digital para o reconhecimento visual**. Natal, 2015. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/1570/1/%5B2015%5D%20Reconstru%C3%A7%C3%A3o%20facial%20forense%20_%20percep%C3%A7%C3%A3o%20dos%20m%C3%A9todos%20tridimensional%20manual%20e%20digital%20para%20reconhecimento%20visual%20.pdf> Acesso em: 4 maio 2017.

VANRELL, Jorge Paulet. **Odonologia e antropologia forense**. São Paulo: Guanabara Koogan 2009.

VIEIRA, Henrique Heringer. **Comparação da eficácia entre o método qualitativo e quantitativo de determinação do sexo pela análise do crânio**. Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.